

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-150020

(43)Date of publication of application : 07.08.1985

(51)Int.Cl.

G02B 15/20

(21)Application number : 59-006712

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.01.1984

(72)Inventor : ITO TAKAYUKI

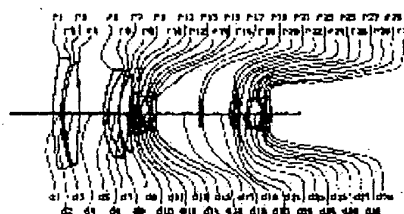
(54) ZOOM LENS OF HIGH VARIABLE POWER FOR FINITE DISTANCE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a zoom lens of high variable power for finite distance by allowing an optical system which consists of lenses with positive, positive, negative, positive, and positive lens element in five groups successively from a subject side to meet specific requirements.

CONSTITUTION: When the optical systems consisting of lens elements in five groups is varied in power from the low power side to the high power side, the 2nd lens group and the 5th lens group are positioned closer to the object side at the high power side than at the low power side, the 3rd lens group moves monotonously to the image plane side, and inequalities I WVIII hold. In the inequalities, f_W is the focal length of the whole system on the low power side, f_1 is the focal length of the (i)th lens group, and f_1+2W is the composite focal length of the 1st and the 2nd lens groups on the low power side; and ΔX_2 , ΔX_3 , and ΔX_5 are the movement extents of the 2nd, the 3rd, and the 5th lens groups from the low power side to the high power side, and f_T is the focal length of the whole system on the high power side.

$$\begin{array}{ll} 0.0 < f_W / f_1 < 0.3 & \text{I} \\ 0.4 < f_W / f_{1+2W} < 0.8 & \text{II} \\ 1.0 < f_W / f_3 < 2.5 & \text{IV} \\ 0.2 < f_W / f_4 < 0.7 & \text{IV} \\ 0.5 < f_W / f_5 < 1.0 & \text{V} \\ 0.03 < \Delta X_2 / f_T < 0.15 & \text{VI} \\ 0.1 < \Delta X_3 / f_T < 0.3 & \text{VI} \\ 0.03 < \Delta X_5 / f_T < 0.15 & \text{VII} \end{array}$$



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

Searching PAJ

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 昭60-150020

⑬ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和60年(1985)8月7日
G 02 B 15/20 7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑮ 発明の名称 高変倍有限距離用ズームレンズ

⑯ 特 願 昭59-6712

⑰ 出 願 昭59(1984)1月18日

⑱ 発 明 者 伊 藤 孝 之 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社
内

⑲ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

明 細 書

1. 発明の名称

高変倍有限距離用ズームレンズ

2. 特許請求の範囲

1. 被写体側より、正の焦点距離を有する第1レンズ群と、正の焦点距離を有する第2レンズ群と、負の焦点距離を有する第3レンズ群と、正の焦点距離を有する第4レンズ群と、正の焦点距離を有する第5レンズ群とから成り、低倍率側から高倍率側に変倍するとき、第2レンズ群と第5レンズ群は高倍率側において低倍率側よりも物体側に位置し、第3レンズ群は像面側に平面に移動し、かつ、

$$(1) 0.0 < f_w / f_1 < 0.3$$

$$(2) 0.4 < f_w / f_{1+2+w} < 0.8$$

$$(3) 1.8 < f_w / |f_3| < 2.5$$

$$(4) 0.2 < f_w / f_4 < 0.7$$

$$(5) 0.5 < f_w / f_5 < 1.0$$

$$(6) 0.03 < \Delta X_2 / f_T < 0.15$$

$$(7) 0.1 < \Delta X_3 / f_T < 0.3$$

$$(8) 0.03 < \Delta X_5 / f_T < 0.15$$

ただし

f_w : 低倍率側の全系の焦点距離

f_1 : 第1レンズ群の焦点距離

f_{1+2+w} : 低倍率側の第1、第2レンズ群の合成焦点距離

ΔX_2 : 第2レンズ群の低倍率側から高倍率側までの移動量

ΔX_3 : 第3レンズ群の低倍率側から高倍率側までの移動量

ΔX_5 : 第5レンズ群の低倍率側から高倍率側までの移動量

f_T : 高倍率側の全系の焦点距離

の諸条件を満たす高変倍有限距離用ズームレンズ。

2. 第1レンズ群は物体側より、物体側に凸の負メネスカスレンズ及び物体側に凸の正レンズから成り、第2レンズ群は物体側より、物体側に凸の負メネスカスレンズ、物体側に凸の正メネスカスレンズ及び物体側に凸の正レンズから成り、第

3 レンズ群は物体側より、負レンズ、物体側に凸の負メニスカスレンズ、物体側に凹の負レンズ及び物体側に凸の1枚又は2枚の正レンズから成り、第4レンズ群は1枚の正レンズ又は負メニスカスレンズと正レンズとの重み合わせから成り、第5レンズ群は物体側より、物体側に凸の正メニスカスレンズ、物体側に凹の負レンズ、物体側に凸の負メニスカスレンズ、凹凸レンズ、物体側に凹の負メニスカスレンズ及び正レンズから成る特許請求の範囲第1項記載の高変倍有限距離用ズームレンズ。

3 第1レンズ群は変倍中、移動しない事と特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高変倍有限距離用ズームレンズ。

4 第1レンズ群は変倍中、第2レンズ群と一体に移動する事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高変倍有限距離用ズームレンズ。

5 第4レンズ群は変倍中、移動しない事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高変倍有限距離用ズームレンズ。

本発明は、両者の中間的な倍率範囲を有するズームレンズであり、具体的には低倍領域で1/14～1/3.5倍程度の倍率範囲を有するところの、変倍比が4倍と従来にない高変倍比の有限距離用ズームレンズを提供しようとするものである。

前述のようなステールカメラ用ズームレンズとコビー用ズームレンズの中間的な倍率範囲を有する有限距離用ズームレンズは、今まで変倍比が2倍にも満たないものばかりしか知られていないが、本発明では4倍という高変倍比の有限距離用ズームレンズを実現できたものである。

ステールカメラ用ズームレンズにおいては、変倍比が4～5倍というものが既に公知となっているが、写真撮影用であるため歪曲収差が±3～5%と大きく、本発明のような有限距離用ズームレンズとしては使用できない。

また、コビー用ズームレンズにおいては、変倍比が4～9倍という高変倍比で、かつ歪曲収差も小さいものがあるが、等倍を基準として、低倍から等倍のレンズ配置と等倍から高倍のレンズ配置

6 第2レンズ群と第5レンズ群が変倍中一体に移動する事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高変倍有限距離用ズームレンズ。

J. 発明の詳細な説明

本発明は低倍領域だけで（被写体と像の立場を逆にすれば高倍領域だけで）高変倍比を有する有限距離用ズームレンズに関する。

有限距離用ズームレンズは、被写体面と像面との距離が有限で、その距離を一定に保ちながら変倍できるズームレンズであるが、低倍領域で使用される代表的なものにファクシミリ用ズームレンズ（被写体と像の立場を逆にすれば引伸し用ズームレンズ）があり、物像間距離が一定で倍率を選択的に変えることができるため、作業性が非常によくなるという利点をもっている。

従来知られているズームレンズには、無限物体（倍率0）から約1/10倍程度までの倍率範囲を有するステールカメラ用ズームレンズと、等倍近近の倍率を有するコビー用ズームレンズがあるが、

は相対的には全く同じ配置であり、レンズ構成も左右ほぼ対称であり、歪曲収差を小さくする事は比較的容易にできるものの、本発明のように低倍領域で高変倍比を有するレンズ系には使えない。

本発明は、レンズ群の移動に関していえばステールカメラ用ズームレンズの移動方式に似ている。すなわち、コビー用ズームレンズのように全系を移動させて変倍するのではなく、絞りの中でレンズ群が移動する事によって変倍する方式である。しかし、物像間距離が固定されている事、およびズームレンズとしては歪曲収差が約±0.5%程度以下という非常に小さな値を要求される事は、コビー用ズームレンズに似ている。

本発明の有限距離用ズームレンズは、前述するように構成したことにより、ステールカメラ用ズームレンズの変倍方式を採用しながら歪曲収差を小さく補正し、かつ高変倍比を実現できたものである。

尚、変倍の方法として、ズームレンズの代わりに、収差個の固定焦点レンズを回転させるター

ット方式も考えられるが、この方式では、得られる倍率が限定的である事、及び斜像距離と倍率の調整が非常に難しいという欠点がある。

本発明と同様なこの種の発明としては本出願人の出願に係る特願昭58-88196号があるが、これは第1レンズ群が負、第2レンズ群が正、第3レンズ群が負、第4レンズ群が正の4つのレンズ群から構成され、変倍にはすべてのレンズ群が移動し、収差の最も良い位置にレンズを配置するというものであった。しかし、変倍時の移動量が大きく、収差の余裕があった。本発明は移動量を小さくし、レンズの構成も従来にない新規性の高い高変倍有限距離用ズームレンズを提供しようとするものである。

まず本発明を説明する。

被写体側より、正の焦点距離を有する第1レンズ群と、正の焦点距離を有する第2レンズ群と、負の焦点距離を有する第3レンズ群と、正の焦点距離を有する第4レンズ群と、正の焦点距離を有する第5レンズ群とから成り、低倍率側から高倍

率側に変倍するとき、第2レンズ群と第5レンズ群は高倍率側において低倍率側よりも物体側に位置し、第3レンズ群は役間側に物体側に移動し、かつ、

- (1) $0.0 < f_w / f_l < 0.3$
- (2) $0.4 < f_w / f_{1+2} < 0.8$
- (3) $1.8 < f_w / f_3 < 2.5$
- (4) $0.2 < f_w / f_4 < 0.7$
- (5) $0.5 < f_w / f_5 < 1.0$
- (6) $0.03 < \Delta X_2 / f_v < 0.15$
- (7) $0.1 < \Delta X_3 / f_v < 0.3$
- (8) $0.03 < \Delta X_5 / f_v < 0.15$

ただし

f_w : 低倍率側の全系の焦点距離

f_l : 第1レンズ群の焦点距離

f_{1+2} : 低倍率側の第1、第2レンズ群の合成焦点距離

ΔX_2 : 第2レンズ群の低倍率側から高倍率側までの移動量

ΔX_3 : 第3レンズ群の低倍率側から高倍率側ま

での移動量

ΔX_5 : 第5レンズ群の低倍率側から高倍率側までの移動量

f_v : 高倍率側の全系の焦点距離

の諸条件を満足する高変倍有限距離用ズームレンズである。

本発明はこのようなズームレンズであるが、実施例に基き上記各レンズ群を詳述すると、物体側より、第1レンズ群は物体側に凸の負メニスカスレンズ及び物体側に凸の正レンズから成り、第2レンズ群は物体側に凸の負メニスカスレンズ、物体側に凸の正メニスカスレンズ及び物体側に凸の正レンズから成り、第3レンズ群は負レンズ、物体側に凸の負メニスカスレンズ、物体側に凸の負レンズ及び物体側に凸の1枚又は2枚の正レンズから成り、第4レンズ群は1枚の正レンズ或は負メニスカスレンズと正レンズとの組み合わせから成り、第5レンズ群は物体側に凸の正メニスカスレンズ、物体側に凸の負レンズ、物体側に凸の負メニスカスレンズ、凹凸レンズ、物体側に凸の負

メニスカスレンズ及び正レンズから成っている。

更に本発明は駆動の構造上、変倍中、

①第1レンズ群が移動しない手段

②第1レンズ群と第2レンズ群が一体に移動する手段

③第4レンズ群が移動しない手段

④第2レンズ群と第5レンズ群とが一体に移動する手段

を各々あるいは組み合わせて採ることにより、駆動構造が簡単になり望ましく、特に、①は前玉の大きな第1レンズ群が固定なので移動に必要な労力（モーターならトルク）が軽減でき、また④は構造・調整が簡単になるという利点がある。

次に上記条件について説明する。

条件(1)は第1レンズ群に関するものである。

第1レンズ群は変倍に参与していないが、クローズアップレンズのような性質を持っている。従って、第1レンズ群の焦点距離を変える事によって倍率範囲のシフトができるという面白い性質をもっているのであるが、下限を越えると、本願の

目的とする歪曲収差の補正が困難となり、また第2レンズ群の負担が大きくなり適当でない。上限を越えると、低倍率側において中間面より周辺の歪曲収差が小さくなり、その歪が増大し、また第1レンズ群内の軸外色収差を小さくするためには倍率収差の増加、大きさの増大を招き、最も大きな前玉としては不適当である。

条件(2)は第1、第2レンズ群のパワー配分に關するものであるが、下限を越えると、収差補正には有利であるが、第3レンズ群の変倍機能は援助する効果が小さくなり、第3レンズ群あるいは第5レンズ群の移動量大となりコンパクト化に反する。上限を越えると、高次の収差の発生、及び変倍における球面収差の変動が大きくなって、すべての倍率の収差を良好に保てない。

条件(3)は本ズームレンズで最もパワーの強い第3レンズ群に關するもので、第3レンズ群が最も変倍の機能を持っている。下限を越えると、収差補正上有利であるが、第3レンズ群の移動量が大きくなりコンパクト化に反し、上限を越えると、

変倍におけるコマ収差、非点収差の変動が増大する。

条件(4)は第4レンズ群に關するものであり、第4レンズ群は、変倍には関係しないが、変倍に際し非点収差の変化を小さくする事に有効で、下限を越えると、上記非点収差の補正効果が小さくなり、上限を越えると、第4、第5レンズ群間隔の変化による補正過剰となり、変倍の際非点収差の変化の増大を招く。

条件(5)は第5レンズ群に關するものであるが、第4レンズ群と第5レンズ群の合成のパワーが決められる場合、条件(4)とは逆に下限を越えると、第4レンズ群の負担が大きくなり、上限を越えると、第4レンズ群の増長が失くなる。条件(4)と条件(5)は第4レンズ群と第5レンズ群のパワーをバランスさせて変倍による非点収差の変動を小さくするのに重要な条件である。

条件(6)は第2レンズ群の移動量に關するものであるが、第2レンズ群が移動することによって第2レンズ群までの像点(第3レンズ群にとっては

物点)が移動し、第2レンズ群自体の変倍機能は小さいが、第3レンズ群の変倍の効果を援助する役目を持っている。下限を越えると、第3レンズ群の負担が大きくなって、第3レンズ群の移動量の増大と、変倍におけるコマ収差、非点収差の変動の増大を招く。上限を越えると、前玉程の大きなレンズ群の移動量が増え、コンパクト化に反するし、移動のための回転トルクの増大から構造的な困難さも増す。

条件(7)は条件(3)とも関係するが、下限を越えると、高変倍比を達成するためには第3レンズ群のパワーを条件(3)の上限を越える値にしなければならなくなり、収差補正上好ましくない。また上限を越えると、移動量を小さくするという目的に反する。

条件(8)の下限を越えると、第5レンズ群の変倍機能が小さくなり、第3レンズ群の負担が大きくなる。上限を越えると、収差補正上は有利であるが、移動量を小さくするという目的に反する。また高倍率側の有効なFナンバーが大きくなると

いう欠点も出てくる。

以下本発明の実施例1～5を示す。ここで r は曲率半径、 d はレンズ厚もしくは空気間隔、 N は d -lineの屈折率、 ν はアッペ数、 F_0 は有限の有効Fナンバー、 l は全系の焦点距離、 Y は像高(半分)、 m は倍率、 l' は物像間距離、 f_0 はバックフォーカスである。

特開昭60-150020(5)

【実施例 1】

$P_0 = 4.8 \sim 5.7$ $f = 51.85 \sim 178.52$
 $Y = 21.6$ $m = 1/14 \sim 1/3.5$ $U = 900$
 $f_0 = 89.84 \sim 105.02$

面No.	r	d	N	v
1	217.164	5.50	1.71736	20.6
2	112.127	2.10		
3	109.600	9.90	1.58913	61.0
4	-672.301	17.50	2.32	
5	73.967	3.00	1.80518	25.4
6	50.122	7.50	1.58913	61.0
7	96.978	0.20		
8	58.545	7.10	1.60680	55.5
9	168.589	1.90	42.82	
10	656.978	1.80	1.80400	46.6
11	34.846	1.75		
12	73.755	1.70	1.77250	49.6
13	20.250	5.50		
14	-47.632	1.50	1.77250	49.6
15	253.735	0.20		

16	43.766	3.70	1.80518	25.4
17	-150.068	28.99	3.26	
18	112.851	2.40	1.60680	55.5
19	-240.914	10.02	3.84	
20	25.813	2.70	1.80610	40.9
21	38.105	8.00		
22	-86.105	1.90	1.67270	32.1
23	1153.494	4.46		
24	60.507	1.70	1.83400	37.2
25	22.836	8.00	1.48749	70.1
26	-20.705	1.69		
27	-19.341	1.70	1.83481	42.7
28	-44.335	0.10		
29	-449.875	3.70	1.56732	42.8
30	-39.627			

$f_w / f_s = 0.185$ $f_w / f_{1+2+3} = 0.574$
 $f_w / |f_{2+3}| = 2.219$ $f_w / f_4 = 0.469$
 $f_w / f_5 = 0.715$ $\Delta X_2 / f_T = 0.086$
 $\Delta X_3 / f_T = 0.146$ $\Delta X_5 / f_T = 0.088$

【実施例 2】

$P_0 = 4.8 \sim 5.7$ $f = 51.85 \sim 180.39$
 $Y = 21.6$ $m = 1/14 \sim 1/3.5$ $U = 900$
 $f_0 = 89.84 \sim 105.32$

面No.	r	d	N	v
1	217.164	5.50	1.71736	20.6
2	112.127	2.10		
3	109.600	9.90	1.58913	61.0
4	-672.301	17.50	一定	
5	73.967	3.00	1.80518	25.4
6	50.122	7.50	1.58913	61.0
7	96.978	0.20		
8	58.545	7.10	1.60680	55.5
9	168.589	1.90	41.71	
10	656.978	1.80	1.80400	46.6
11	34.846	1.75		
12	73.755	1.70	1.77250	49.6
13	20.250	5.50		
14	-47.632	1.50	1.77250	49.6
15	253.735	0.20		

16	43.766	3.70	1.80518	25.4
17	-150.068	28.99	4.68	
18	112.851	2.40	1.60680	55.5
19	-240.914	10.02	3.54	
20	25.813	2.70	1.80610	40.9
21	38.105	8.00		
22	-86.105	1.90	1.67270	32.1
23	1153.494	4.46		
24	60.507	1.70	1.83400	37.2
25	22.836	8.00	1.48749	70.1
26	-20.705	1.69		
27	-19.341	1.70	1.83481	42.7
28	-44.335	0.10		
29	-449.875	3.70	1.56732	42.8
30	-39.627			

$f_w / f_s = 0.185$ $f_w / f_{1+2+3} = 0.574$
 $f_w / |f_{2+3}| = 2.219$ $f_w / f_4 = 0.469$
 $f_w / f_5 = 0.715$ $\Delta X_2 / f_T = 0.086$
 $\Delta X_3 / f_T = 0.143$ $\Delta X_5 / f_T = 0.086$

【実施例 3】

$F_c = 4.3 \sim 4.7$ $f = 53.12 \sim 179.04$
 $Y = 21.6$ $m = 1/14 \sim 1/3.5$ $U = 900$
 $f_B = 57.35 \sim 96.00$

面 No.	r	d	N	ν
1	200.622	4.30	1.67270	32.1
2	136.783	2.50		
3	168.386	8.90	1.58913	61.0
4	-490.540	21.12~12.48		
5	72.998	2.90	1.60518	25.4
6	44.818	8.00	1.58913	61.0
7	88.074	0.20		
8	52.964	7.50	1.60688	55.5
9	180.844	2.50~40.63		
10	-6058.102	1.80	1.80400	46.6
11	31.534	1.55		
12	50.770	1.70	1.77250	49.6
13	20.229	5.80		
14	-41.908	1.50	1.77250	49.6
15	502.849	0.15		
16	46.144	3.70	1.80518	25.4

17	-128.008	30.59~1.11		
18	68.082	1.70	1.58913	61.0
19	52.679	1.13		
20	85.526	2.70	1.58913	61.0
21	-4004.774	15.51~6.86		
22	24.036	3.20	1.80610	40.9
23	35.562	2.90		
24	-143.448	1.80	1.80518	25.4
25	516.318	4.24		
26	59.597	1.70	1.83400	37.2
27	20.389	8.50	1.51633	64.1
28	-22.513	2.30		
29	-10.756	1.70	1.83481	42.7
30	-55.822	0.10		
31	305.980	3.90	1.62606	38.2
32	-45.003			

$f_w / f_1 = 0.164$ $f_w / f_{1+2w} = 0.603$
 $f_w / f_3 = 2.196$ $f_w / f_4 = 0.347$
 $f_w / f_5 = 0.779$ $\Delta X_2 / f_T = 0.067$
 $\Delta X_3 / f_T = 0.165$ $\Delta X_5 / f_T = 0.057$

【実施例 4】

$F_c = 4.8 \sim 5.7$ $f = 51.85 \sim 176.52$
 $Y = 21.6$ $m = 1/14 \sim 1/3.5$ $U = 900$
 $f_B = 89.84 \sim 105.$

面 No.	r	d	N	ν
1	170.127	5.30	1.71736	29.5
2	110.398	3.00		
3	110.507	9.80	1.58913	61.0
4	-1900.091	17.50~2.29		
5	92.028	3.00	1.80518	25.4
6	55.262	7.30	1.58913	61.0
7	126.406	0.20		
8	56.787	7.30	1.60688	55.5
9	172.028	1.90~42.42		
10	355.101	1.80	1.80400	46.6
11	33.872	1.75		
12	60.578	1.70	1.77250	49.6
13	20.291	5.50		
14	-58.928	1.50	1.77250	49.6
15	70.414	0.00		
16	70.414	2.60	1.80518	25.4

17	324.649	0.10		
18	41.517	2.90	1.80518	25.4
19	325.531	28.75~3.44		
20	110.103	2.40	1.58913	61.0
21	-156.023	10.02~3.81		
22	25.544	3.00	1.80610	40.9
23	42.710	3.01		
24	-165.283	1.90	1.71736	29.5
25	96.712	4.47		
26	61.002	1.70	1.83400	37.2
27	21.769	8.20	1.51633	64.1
28	-21.058	1.75		
29	-19.507	1.70	1.83481	42.7
30	-49.307	0.10		
31	4607.408	3.70	1.62606	38.2
32	-45.039			

$f_w / f_1 = 0.170$ $f_w / f_{1+2w} = 0.575$
 $f_w / f_3 = 2.244$ $f_w / f_4 = 0.469$
 $f_w / f_5 = 0.717$ $\Delta X_2 / f_T = 0.085$
 $\Delta X_3 / f_T = 0.144$ $\Delta X_5 / f_T = 0.080$

〔実施例5〕

$$F_0 = 4.8 \sim 5.7 \quad f = 52.02 \sim 179.8$$

$$Y = 21.8 \quad m = 1/14 \sim 1/3.5 \quad U = 001$$

$$f_0 = 88.88 \sim 103.93$$

面No.	r	d	N	v
1	302.636	4.70	1.71736	29.5
2	126.860	2.00		
3	125.199	10.30	1.50913	61.0
4	-313.329	7.52 一定		
5	74.597	3.10	1.86518	25.4
6	51.628	7.30	1.51633	64.1
7	102.339	0.50		
8	55.075	7.00	1.69680	55.5
9	145.173	6.33 ~ 45.34		
10	-639.807	1.80	1.77250	49.6
11	31.915	1.43		
12	75.169	1.70	1.77250	49.6
13	21.422	4.00		
14	-50.666	1.50	1.77250	49.6
16	397.771	0.30		

16	43.026	3.70	1.80518	25.4
17	-197.680	27.70 ~ 3.75		
18	118.156	2.40	1.60680	55.5
19	-222.702	20.01 ~ 4.96		
20	25.753	2.70	1.80610	40.9
21	37.415	3.00		
22	-82.067	1.70	1.67270	32.1
23	-1175.609	3.06		
24	59.381	1.70	1.83400	37.2
25	22.626	8.00	1.48740	70.1
26	-20.644	1.69		
27	-19.273	1.70	1.83481	42.7
28	-44.826	0.10		
29	-545.163	3.70	1.56732	42.8
30	-39.278			

$$f_w / f_s = 0.173 \quad f_w / f_{1+2w} = 0.582$$

$$f_w / |f_s| = 2.257 \quad f_w / f_s = 0.469$$

$$f_w / f_s = 0.741 \quad \Delta X_2 / f_T = 0.084$$

$$\Delta X_3 / f_T = 0.133 \quad \Delta X_8 / f_T = 0.084$$

☆. 図面の簡単な説明

第1, 第3, 第5, 第7, 第9図はそれぞれ実施例1, 2, 3, 4, 5に対応する低倍率側の時のレンズ系構成図。

第2図(a), (b), (c)、第4図(a), (b), (c)、第6図(a), (b), (c)、第8図(a), (b), (c)、第10図(a), (b), (c)はそれぞれ実施例1, 2, 3, 4, 5に対応する高倍率側の収差図で、(a)は低倍率側、(b)は中間倍率、(c)は高倍率側の収差図を示す。

図中でrは各レンズ面の曲率半径、dはレンズ厚もしくはレンズ面間隔である。

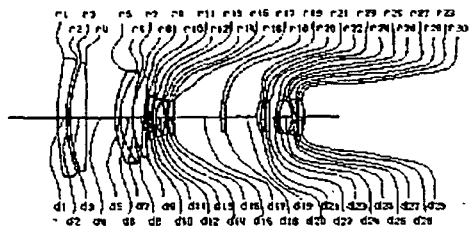
特許出願人 旭光工学株式会社

代表者 松本 隆



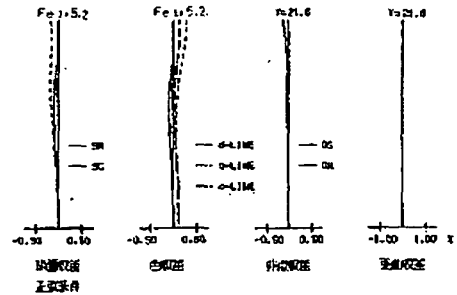
特約品60-150020 (B)

第 1 圖

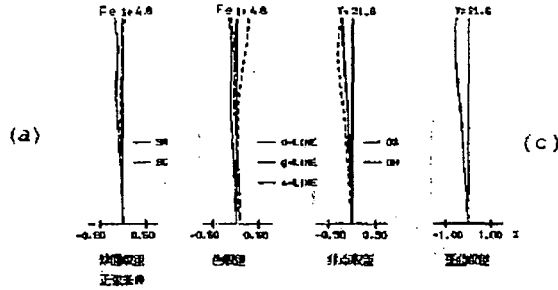


(b)

第 2 圖

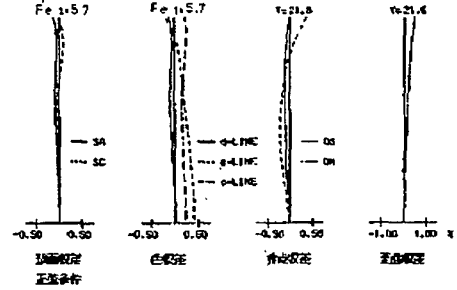


第 2 圖

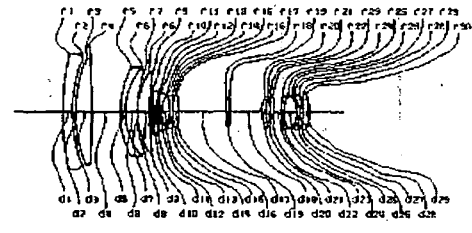


(c)

第 2 圖

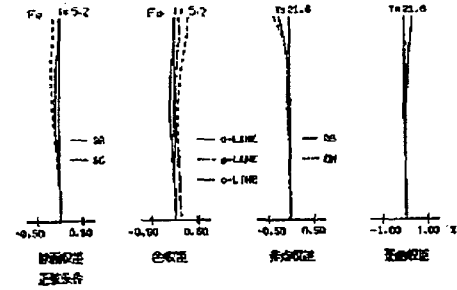


第 3 圖

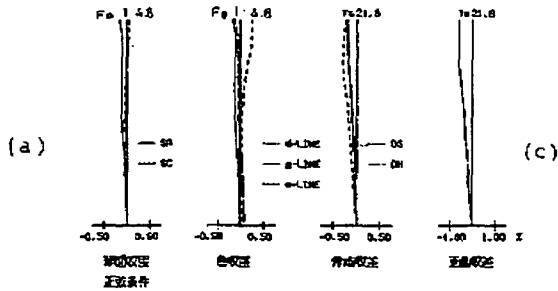


(b)

第 4 圖

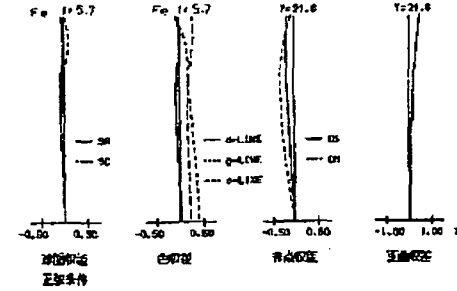


第 4 圖

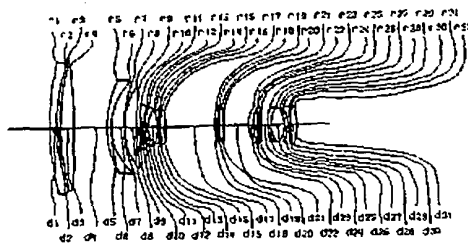


(c)

第 4 圖

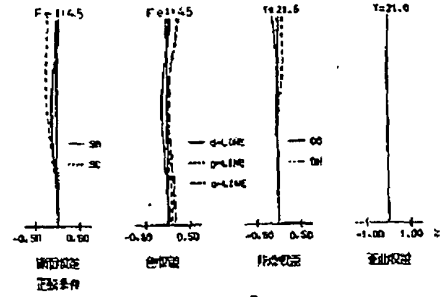


第 5 图

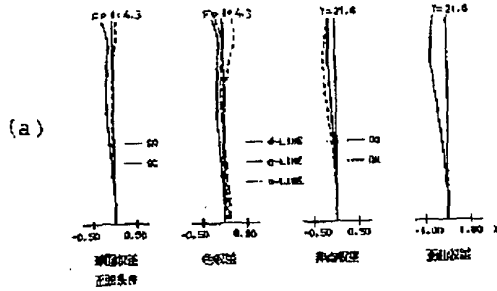


(b)

第 6 图



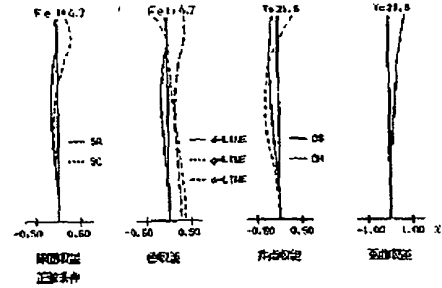
第 6 图



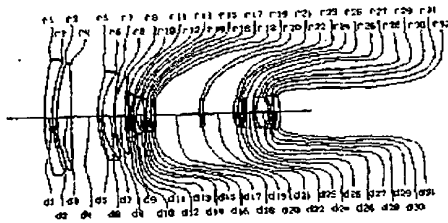
(a)

(c)

第 6 图

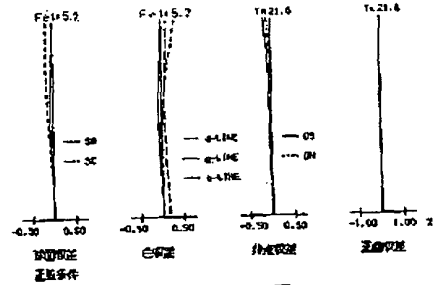


第 7 图

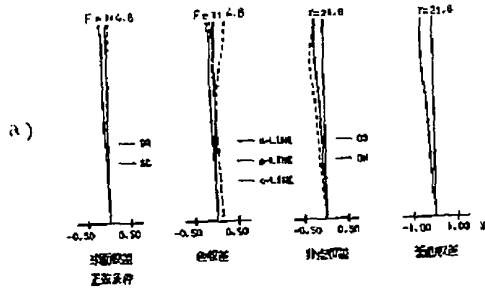


(b)

第 8 图



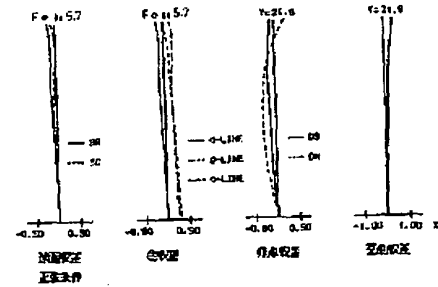
第 8 图



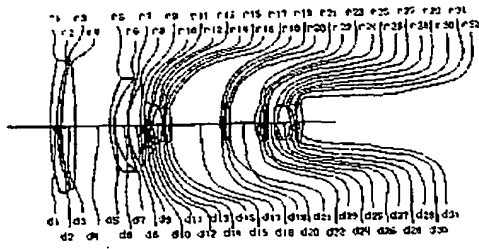
(a)

(c)

第 8 图

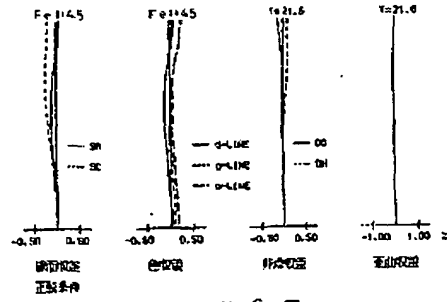


第 5 图

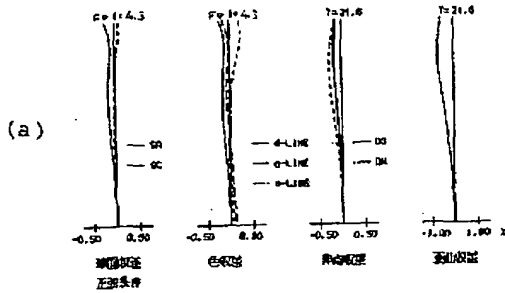


(b)

第 6 图



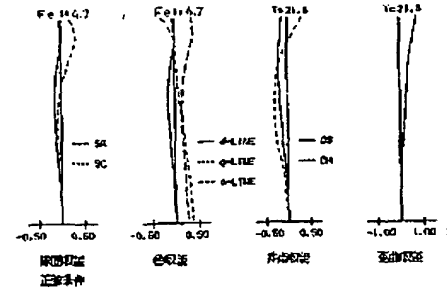
第 6 图



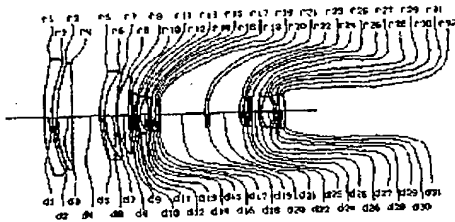
(a)

(c)

第 6 图

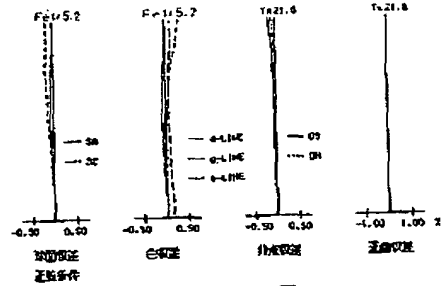


第 7 图

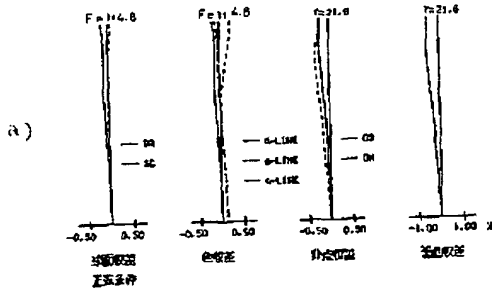


(b)

第 8 图



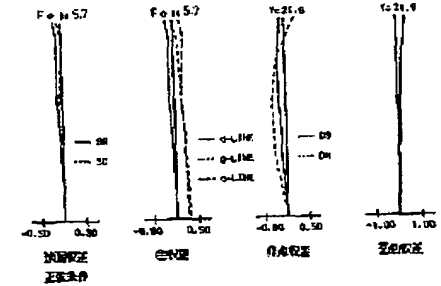
第 8 图



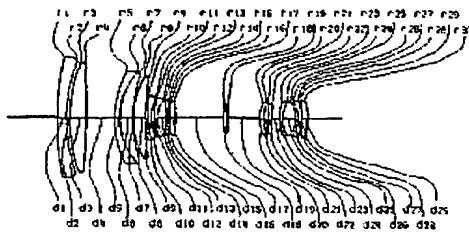
(a)

(c)

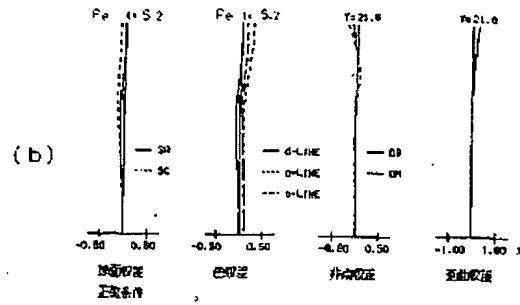
第 8 图



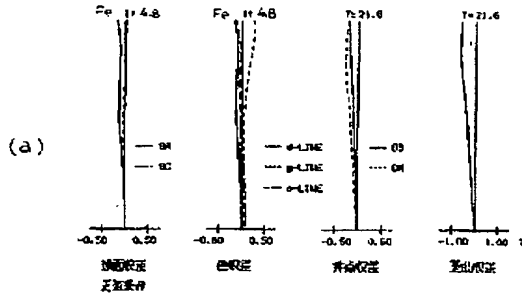
第 9 図



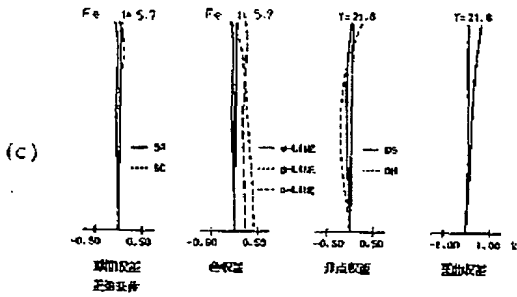
第 10 図



第 10 図



第 10 図



手 続 補 正 書

昭和 59 年 1 月 21 日

特許庁長官

敬

1. 事件の表示

昭和 59 年 1 月 18 日提出の特許願(1)

2. 発明の名称

17-67/2

高変倍有限距離用ズームレンズ

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

住所 東京都板橋区新野町 2 丁目 3 G 番 3 号

名称 (052) 旭光学工業株式会社

代表者 松本 雄

〒174 電話 03-060-5151

4. 補正の対象

図 面

5. 補正の内容

図面中、第 9 図および第 10 図(a)を別紙のとおり補正する。